BEITRÄGE ZUR KENNTNISS

DER

SCHLESISCHEN KALINATRONFELDSPÄTHE.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE MIT GENEHMIGUNG DER

PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT BRESLAU

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

SONNABEND DEN 24. NOVEMBER 1883, VORM. 12 UHR

GEGEN DIE HERREN OPPONENTEN

BRUNO ANSORGE, CAND. PHIL.

GEORG WOITSCHACH, DR. PHIL.

GEORG GÜRICH, DR. PHIL.

UND ASSISTENT AM KÖNIGL. MINERALOG. MUSEUM DER UNIVERSITÄT BRESLAU.

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

ALBERT BEUTELL.

LEIPZIG,

WILHELM ENGELMANN.

1883.

Separatabdruck aus der Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie VIII. 4.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

SEINEM

HOCHVEREHRTEN LEHRER

HERRN

PROF. DR. TH. LIEBISCH

SOWIE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543115_0161

SEINEN

LIEBEN ELTERN

IN HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Die grundlegende Arbeit von Des Cloizeaux*) über den Mikroklin war die Veranlassung, dass auch die in den schlesischen Graniten auftretenden, durch den Reichthum ihrer Formen und Zwillingsbildungen seit langer Zeit bekannten Kalifeldspäthe auf ihr krystallographisch-optisches Verhalten eingehend geprüft wurden. So erfuhren neuerdings die Feldspäthe aus dem Granit von Königshayn durch Woitschach**) und jene aus dem Granitit des Riesengebirges durch Klockmann***) eine Untersuchung, welche ihren triklinen Charakter unzweifelhaft ergeben hat. Hiermit kann indess die Untersuchung dieser Feldspäthe keineswegs als abgeschlossen gelten. Vor Allem vermisst man in den Arbeiten dieser beiden Autoren die Ermittelung der chemischen Zusammensetzung und demgemäss auch eine Erörterung der Frage nach dem Zusammenhang der chemischen und optischen Eigenschaften. Die ältere treffliche Arbeit Becker's†) über die Kalifeldspäthe von Striegau ist ohne Benutzung des Mikroskops ausgeführt. Die Feldspäthe der Granite, welche den Gneiss des Eulengebirges und des nördlich vorgelagerten Hügellandes gangartig durchsetzen, entbehren bis

*) Des Cloizeaux, Mémoire sur l'existence, les propriétés optiques et cristallographiques et la composition chimique du microclin, suivi de remarques sur l'examen microscopique de l'Orthose et des divers feldspaths tricliniques. Ann. de Chimie et de Phys. 1876 (5), **9**. Zeitschr. f. Kryst. **1**, 76.

) Woitschach, Das Granitgebirge von Königshayn. Abhandl. der naturf. Ges. Görlitz 1881, **17. Zeitschr. f. Kryst. **7**, 82.

***) Klockmann, Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1882, **34**, 373. Zeitschr. f. Kryst. **8**, 315.

†) Becker, Ueber das Mineralvorkommen im Granit von Striegau. Inaug.-Diss. Breslau 1868.

jetzt der genaueren Prüfung. Die vorliegende Arbeit hat daher den Zweck, einige Beiträge zur weiteren Erforschung der Feldspäthe der schlesischen Granite zu liefern. Das zu Grunde liegende Material befindet sich im mineralogischen Museum der Universität Breslau und wurde mir von Herrn Geh. Rath F. Römer mit dankenswerther Bereitwilligkeit zur Bearbeitung anvertraut. Dasselbe hat in neuester Zeit eine wesentliche Bereicherung erfahren durch Herrn H. Mende in Lomnitz bei Hirschberg und namentlich durch Herrn J. Zimmermann in Striegau.

Die optische Untersuchung der Feldspäthe beschränkte sich in der vorliegenden Arbeit auf die Bestimmung der Auslöschungsschiefen auf den Hauptspaltungsflächen $P(001)$ und $M(010)$. Sie wurde im Natrium-Lichte mit einem Mikroskop von R. Fuess ausgeführt. Da die Schärfe der Einstellung auf das Maximum der Dunkelheit von der Breite der Lamellen abhängig ist, so sind die an den verschiedenen Feldspäthen gemessenen Auslöschungsschiefen nicht von gleicher Genauigkeit. Daher war es bei dem Vergleich der beobachteten und der aus der Analyse berechneten Auslöschungsschiefe nothwendig, den wahrscheinlichen und den Maximalfehler einer jeden Beobachtung zu berechnen. Ich werde im Folgenden den ersteren mit d_w, den letzteren mit d_m bezeichnen.

Mikroklin aus dem Granitit des Riesengebirges.

a. Optische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung.

Die von Klockmann als Mikroklin mit eingelagertem Albit erkannten Kalinatronfeldspäthe, welche die Drusenräume des Riesengebirgsgranitits auskleiden, bieten in Dünnschliffen parallel $P(001)$ unter dem Mikroskop bei gekreuzten Nicols ein ziemlich complicirtes Bild dar, weil der Mikroklin und der Albit aus zwei Scharen von Zwillingslamellen bestehen, welche durch das Albitgesetz mit einander verbunden sind. Wegen der grossen Feinheit der Lamellen erscheinen die Zwillingsgrenzen nur in sehr dünnen Schliffen vollkommen scharf; in dickeren Schliffen sind diese Grenzen in Folge der Uebereinanderlagerung verschieden orientirter Lamellen undeutlich. Für den Mikroklin ist charakteristisch, dass die ihn zusammensetzenden Zwillingslamellen ganz unregelmässig gegen einander abgegrenzt sind (Fig. 1). Seine Auslöschungsschiefe schwankt bei verschiedenen Krystallen zwischen $14^0\ 0'$ und $16^0\ 20'$, und zwar scheinen den frischeren Varietäten die kleineren, den mehr zersetzten die grösseren Auslöschungsschiefen anzugehören. Die nach Des Cloizeaux für den Mikroklin so charakteristische Gitterstructur wurde an den Mikroklinen des Riesengebirges weder von Klockmann noch von mir beobachtet.

Die eingelagerten Albitbanden verlaufen ungefähr in der Richtung der Kante $[Px]$ und zeigen eine feine Zwillingsstreifung. Ihre Auslöschungsschiefe differirt bei verschiedenen Krystallen zwischen 3° 10′ und 6° 30′.

In Dünnschliffen parallel $M(010)$ beträgt die Auslöschungsschiefe des Mikroklins im Minimum 4° 0′, im Maximum 6° 15′, die des Albits 16° 20′ und 19° 30′. Die Albitbanden sind hier nicht nach einer bestimmten Richtung vorherrschend ausgedehnt, sondern unregelmässig begrenzt.

Ein recht frisch aussehender, blass fleischrother Mikroklin von Schwarzbach bei Hirschberg wurde analysirt:

I^a. 0,8096 g Feldspath ergaben mit kohlensaurem Natron-Kali aufgeschlossen: 0,5235 g Kieselsäure, 0,1510 g Thonerde, 0,0024 g Eisenoxyd, 0,0030 g Kalk, 0,0039 g Glühverlust, und Magnesia in Spuren.

I^b. 0,9239 g desselben Feldspaths mit wässeriger Fluorwasserstoffsäure aufgeschlossen ergaben: 0,1702 g Thonerde, 0,0028 g Eisenoxyd, 0,0028 g Kalk, 0,1226 g Kali, 0,0202 g Natron, sowie Magnesia in Spuren.

	I^a.	I^b.	Mittel I.
Kieselsäure	64,66	—	64,66
Thonerde	18,76	18,54	18,65
Eisenoxyd	0,30	0,30	0,30
Kalk	0,37	0,30	0,33
Magnesia	Spur	Spur	Spur
Kali	—	13,27	13,27
Natron	—	2,19	2,19
Glühverlust	0,48	—	0,48
			99,88

Da der Kalkgehalt sehr gering ist, so kann der gemischte Feldspath, nachdem die aus dem Kalk sich ergebenden Mengen Kieselsäure und Thonerde abgezogen sind, als Kalinatronfeldspath berechnet werden. Die Berechnung wurde nach der von R. Bunsen*) vorgeschlagenen Methode ausgeführt. Zur grösseren Bequemlichkeit wurde folgende, der Bunsenschen Tabelle für die Kalknatronfeldspäthe ganz analoge Tabelle für die gewichtsprocentische Zusammensetzung der Kalinatronfeldspäthe berechnet:

α	Kieselsäure:	Thonerde:	Kali:	Natron:
0,00	64,61	18,49	16,90	0,00
0,05	64,81	18,55	16,05	0,59
0,10	65,00	18,61	15,21	1,18
0,15	65,20	18,66	14,36	1,78

*) R. Bunsen, Berechnung gemischter Feldspäthe. Ann. der Chem. und Pharm. 1868, VI. Suppl.-Bd. 189—196.

α	Kieselsäure:	Thonerde:	Kali:	Natron:
0,20	65,40	18,71	13,53	2,36
0,25	65,60	18,77	12,68	2,95
0,30	65,81	18,83	11,82	3,54
0,35	66,00	18,88	10,98	4,14
0,40	66,20	18,94	10,13	4,73
0,45	66,39	19,00	9,29	5,32
0,50	66,59	19,06	8,44	5,91
0,55	66,79	19,11	7,60	6,50
0,60	66,99	19,17	6,75	7,09
0,65	67,19	19,23	5,90	7,68
0,70	67,39	19,28	5,06	8,27
0,75	67,59	19,34	4,21	8,86
0,80	67,79	19,39	3,36	9,46
0,85	67,99	19,45	2,51	10,05
0,90	68,19	19,50	1,67	10,64
0,95	68,38	19,56	0,83	11,23
1,00	68,57	19,62	0,00	11,81

$g_1 = 0{,}0363 \quad g_2 = 0{,}0029 \quad g_3 = 0{,}6383 \quad g_4 = 0{,}3225.$

Hierin bedeutet α die in je 1 g des Gemisches enthaltene Menge des Natronfeldspathes. Die aus der Analyse sich ergebenden vier verschiedenen Werthe von α werden im Folgenden mit α_1, α_2, α_3, α_4, die zu ihnen gehörigen Gewichte mit g_1, g_2, g_3, g_4 und der aus diesen acht Grössen sich ergebende wahrscheinlichste Werth von α mit α_w bezeichnet werden.

Eliminirt man in I. den Kalkfeldspath und den Glühverlust und setzt für das Eisenoxyd die demselben entsprechende Menge Thonerde, so erhält man I^c und I^d. Mit Hülfe der Tabelle findet man durch Interpolation die vier Werthe:

$$\alpha_1 = 0{,}22, \quad \alpha_2 = 0{,}14, \quad \alpha_3 = 0{,}19, \quad \alpha_4 = 0{,}19$$

und hieraus $\alpha_w = 0{,}19$.

Diesem Werthe von α_w entspricht nach derselben Tabelle die Zusammensetzung I^e:

	I^c.	I^d.	I^e.
Kieselsäure	63,95	65,48	65,36
Thonerde	18,23	18,65	18,70
Kali	13,27	13,62	13,70
Natron	2,19	2,25	2,24

Durch Resubstitution des vorhin eliminirten Kalkfeldspathes, sowie des Glühverlustes, ergiebt sich als wahrscheinlichste Zusammensetzung I^w des Mikroklins von Schwarzbach:

	Iw.
Kieselsäure	64,75
Thonerde	18,52
Eisenoxyd	0,30
Kalk	0,33
Magnesia	Spur
Kali	13,42
Natron	2,20
Glühverlust	0,48

Derselbe besteht demnach aus 1 Mol. Kalkfeldspath, 15,7 Mol. Natronfeldspath und 60,1 Mol. Kalifeldspath. Das gefundene und das sich aus der Molekularzusammensetzung ableitende specifische Gewicht wird in Folgendem mit s und s' bezeichnet werden. In dem vorliegenden Falle betrug:

$$s = 2{,}567, \quad s' = 2{,}571.$$

Die bei diesem ebenso wie bei den folgenden Feldspäthen wahrnehmbare, nur annähernde Uebereinstimmung des gefundenen und des berechneten specifischen Gewichts mag ihren Grund in der bereits begonnenen Zersetzung, sowie in der etwas porösen Beschaffenheit der Feldspäthe haben.

Die Analyse eines zweiten, ebenfalls recht frisch aussehenden Feldspathes von Schwarzbach bei Hirschberg lieferte folgende Resultate:

IIa. 1,0033 g Feldspath enthielten 0,6583 g Kieselsäure, 0,1918 g Thonerde, 0,0037 g Kalk, 0,0034 g Glühverlust, und Magnesia in Spuren.

IIb. 0,9734 g Feldspath enthielten 0,1840 g Thonerde, 0,0034 g Kalk, 0,1266 g Kali, 0,0200 g Natron und Spuren von Magnesia.

Hieraus ergiebt sich:

	IIa.	IIb.	Mittel II.	IIw.
Kieselsäure	65,61	—	65,61	64,88
Thonerde	19,12	18,90	19,01	18,92
Kalk	0,37	0,32	0,34	0,34
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	—	13,01	13,01	13,11
Natron	—	2,05	2,05	2,44
Glühverlust	0,31	—	0,31	0,31
			100,33	100,00

Demnach besteht der Feldspath aus 1 Mol. Kalkfeldspath, 15,9 Mol. Natronfeldspath und 56,5 Mol. Kalifeldspath.

$$s = 2{,}569, \quad s' = 2{,}572.$$

Sehr interessant ist ein beinahe völlig unzersetzter durchsichtiger, nur stellenweise in Folge der Infiltration von Eisenoxyd etwas getrübter

fleischrother Feldspath von Grünbusch bei Hirschberg, von welchem fussgrosse Spaltstücke, darunter auch ein solches eines Bavenoer Vierlings, vorliegen. Unter dem Mikroskop lassen sich in Dünnschliffen parallel $P(001)$ zwei verschiedene Substanzen erkennen, welche fast gleichzeitig und zwar parallel der Kante $[MP]$ auslöschen. Die Hauptmasse besteht nicht wie bei den eben behandelten Mikroklinen aus zwei durch das Albitgesetz verbundenen Lamellensystemen, sondern ist homogen. Die nur an einzelnen wenigen Stellen wahrnehmbare sehr feine und etwas undeutliche Gitterstructur, sowie die an einigen Spaltstückchen angestellten goniometrischen Messungen, welche übereinstimmend $(MP) = 89^0\ 50'$, $(M'P) = 90^0\ 10'$ ergaben, machen den triklinen Charakter der Hauptmasse äusserst wahrscheinlich. Die Einlagerungen bilden lange, zum Theil linienartig schmale Partien, welche bei schwacher Vergrösserung vollkommen homogen erscheinen. Bei starker Vergrösserung ist namentlich auf breiteren Lamellen Zwillingsstreifung, welche jedoch wegen ihrer grossen Feinheit eine Messung der Auslöschungsschiefe unmöglich machte, zu beobachten. Die parallel $[PT]$ verlaufenden, von Klockmann bereits näher beschriebenen feinen Strichsysteme glaube ich ebenfalls als Albit deuten zu müssen. Klockmann, welcher den vorliegenden Feldspath als eine Parallelverwachsung von Orthoklas und Albit betrachtet, nimmt an, dass sich aus dem ursprünglich homogenen Gemenge beider der Natronfeldspath in trikliner Form ausgeschieden habe. Hiergegen ist zu bemerken, dass Paramorphosen, bei denen ein Mineral aus der höher symmetrischen Form in eine solche von niederer Symmetrie übergeht, in der Natur bisher nicht beobachtet sind. Da ausserdem die obigen Beobachtungen starke Zweifel an dem monoklinen Charakter des vorliegenden Feldspaths aufkommen lassen, so halte ich es für wahrscheinlicher, dass derselbe aus submikroskopischen Zwillingsindividuen aufgebaut ist, welche sich erst unter lang andauernder Einwirkung der Atmosphärilien zu grösseren einheitlichen Lamellen differenziren.

Dünnschliffe nach dem Brachypinakoid $M(010)$ bieten unter dem Mikroskop ein ganz ähnliches Bild. Die ebenfalls fadenförmigen Albiteinlagerungen verlaufen hier parallel der Verticalaxe. Die Auslöschungsschiefe betrug für den Mikroklin $6^0\ 40'$, für den Albit $17^0\ 30'$.

Möglichst durchsichtiges Material dieses Feldspaths von Grünbusch wurde analysirt.

III^a. 1,0434 g Feldspath enthielten 0,6917 g Kieselsäure, 0,1962 g Thonerde, 0,0044 g Eisenoxyd, 0,0024 g Kalk, 0,0044 g Glühverlust.

III^b. 0,9754 g Feldspath enthielten 0,1837 g Thonerde und Eisenoxyd, 0,0023 g Kalk, 0,0979 g Kali, 0,0345 g Natron.

Hieraus folgt:

	III^a.	III^b.	Mittel III.	III^w.
Kieselsäure	66,31	—	66,31	65,82
Thonerde	18,81	18,84	18,77	18,99
Eisenoxyd	0,11		0,11	0,11
Kalk	0,23	0,23	0,23	0,23
Kali	—	10,04	10,04	10,19
Natron	—	4,23	4,23	4,55
Glühverlust	0,11	—	0,11	0,11
			99,80	100,00

Aus III^w ergiebt sich die Molekularzusammensetzung 1 Mol. Kalkfeldspath, 41,5 Mol. Natronfeldspath, 76,9 Mol. Kalifeldspath.

$$s = 2{,}614\,, \quad s' = 2{,}579.$$

Wäre aller in dem gemischten Feldspath enthaltener Kalkfeldspath und Natronfeldspath als Albit auskrystallisirt, so müsste die beobachtete Auslöschungsschiefe des eingewachsenen Albits mit der, welche man mit Hülfe der Mallard'schen Formeln*)

$$\cot(2\alpha) = -\frac{m_1}{m_2} A - B$$

$$\cot(2\beta) = -\frac{m_1}{m_2} A' - B'$$

aus der Molekularzusammensetzung ableiten kann, übereinstimmen.

Da, wie ein Blick auf die von Schuster**) gezeichneten Curven für die Auslöschungsschiefen der Kalknatronfeldspäthe auf P und M lehrt, bei den Albiten eine geringe Aenderung in der chemischen Zusammensetzung die Auslöschungsschiefe auf P nur sehr wenig alterirt, während sie auf M eine ziemlich bedeutende Abweichung verursacht, so ist die aus der Analyse berechnete Auslöschungsschiefe für P sehr genau, während sie für M

*) E. Mallard, Sur l'isomorphisme des feldspaths tricliniques. Bull. Soc. min. de France. Paris 1881, **4**, 96. Zeitschr. f. Kryst. **6**, 428. — W. Schuster, Nachtrag zur optischen Orientirung der Plagioklase. Min. und petrogr. Mitth. herausg. von Tschermak. Wien 1883, **5**, 189. Zeitschr. f. Kryst. **8**, 349. In diesen Formeln bedeuten α und β die Differenzen der Auslöschungsschiefen auf P und M des betreffenden Kalknatronfeldspaths und denen des reinen Albits ($+ 4^0\,30'$ auf P, $+ 19^0\,0'$ auf M) oder Anorthits ($- 37^0$ auf P, $- 36^0$ auf M); $\frac{m_1}{m_2}$ das Molekularverhältniss von Anorthit zu Albit, die Anzahl der Anorthitmoleküle gleich 1 gesetzt. A, A' und B, B' sind Constanten, und zwar ist nach Mallard

$$A = + 2{,}727\,, \quad B = + 0{,}123$$
$$A' = + 0{,}728\,, \quad B' = - 0{,}364.$$

) M. Schuster, Ueber die optische Orientirung der Plagioklase. Mineral. und petrogr. Mitth. herausg. von Tschermak, 1881, **3, 117—284. Zeitschr. f. Kryst. **6**, 419.

ziemlich ungenau ist. Aehnlich verhält es sich mit den Fehlern bei der Beobachtung. Abgesehen von der grösseren oder geringeren Sicherheit der Einstellung auf das Maximum der Dunkelheit, die ja in jedem einzelnen Falle in Betracht zu ziehen ist, sind Schliffe parallel *P*, wegen der vollkommenen Spaltbarkeit nach dieser Richtung, viel genauer orientirt als solche parallel *M*. Da ausserdem die Fehler, welche eine geringe Neigung der Schliffebene um die Brachyaxe herbeiführt, durch die Beobachtungsmethode von Michel-Lévy*) eliminirt werden, so sind die an Schliffen nach der Basis gemachten Beobachtungen zum Vergleich mit der Rechnung geeigneter, als die an Schliffen parallel *M* angestellten.

Bei den beiden analysirten Feldspäthen von Schwarzbach waren die Resultate der Beobachtung und Rechnung in Bezug auf die eingewachsenen Albite folgende:

	I.		II.	
	Beobachtet:	Berechnet:	Beobachtet:	Berechnet:
auf *P*	6° 20′	3° 50′	6° 15′	3° 51′
auf *M*	17 0	16 26	17 10	16 28
	$d_w = 33'$,	$d_m = 44'$,	$d_w = 30'$,	$d_m = 41'$
	$d'_w = 38$,	$d'_m = 40$,	$d'_w = 42$,	$d'_m = 44$.

Die abnorme Auslöschungsschiefe dieser beiden eingewachsenen Albite auf *P* kann weder durch Fehler der Analyse noch durch Beobachtungsfehler erklärt werden. Wahrscheinlich ist die zu grosse Auslöschungsschiefe des Albits durch isomorph beigemengten Mikroklin hervorgerufen, während umgekehrt die zu kleinen Auslöschungsschiefen der frischen Mikrokline durch isomorph beigemengten Albit bedingt sein mögen. Auf *M* müsste eine solche Beimengung eine Verringerung der Auslöschungsschiefe herbeiführen. Die in diesem Sinne beobachtete Abweichung zwischen Messung und Rechnung von 34′ respective 42′ kann, abgesehen von einer etwaigen ungenauen Orientirung des Schliffes, bereits durch die Beobachtungsfehler erklärt werden und ist daher kein Beweis für die Richtigkeit der obigen Annahme.

Da nur die frischen Feldspäthe von Schwarzbach so grosse Auslöschungsschiefen auf *P* aufweisen, während die zersetzten ganz normale Auslöschungsschiefen besitzen, so ist anzunehmen, dass sich mit der Zersetzung der Substanz zugleich eine Trennung zwischen Kalifeldspath und Kalknatronfeldspath vollzieht.

b. Geometrische Eigenschaften.

Von einem Versuch, die geometrischen Elemente der Mikroklinkrystalle zu bestimmen, musste mit Rücksicht auf die Ergebnisse der mikro-

*) Fouqué et Michel-Lévy, Minéralogie micrographique. Paris 1879, p. 230.

skopischen Untersuchung Abstand genommen werden. Da die Symmetrie der äusseren Gestalt der Krystalle dem monosymmetrischen Systeme entspricht, so werde ich in der folgenden Beschreibung die Flächenbezeichnung demgemäss wählen. Auch in Bezug auf ihre Zwillingsbildungen verhalten sich die polysynthetischen Mikrokline wie monosymmetrische Krystalle.

Da erst vor Kurzem die Mittheilungen Klockmann's über die Mikrokline aus dem schlesischen Granitit des Riesengebirges erschienen sind, so unterdrücke ich hier alle Bemerkungen, welche lediglich zur Bestätigung der Angaben jenes Autors dienen würden.

Bemerkenswerth erscheinen Krystalle, welche dadurch einen adularartigen Habitus gewinnen, dass nur $T(110)$, $P(001)$, $x(\bar{1}01)$ die Umgrenzung bilden, während $M(010)$ gar nicht oder doch nur ganz untergeordnet auftritt. Derartige, 1 bis 2 cm grosse Krystalle liegen z. B. von den Falkenbergen bei Fischbach vor.

Zuweilen beobachtet man Krystalle mit gewölbten Flächen. Spaltblättchen nach P lassen keilförmige Subindividuen erkennen, welche ihre parallel der Kante $[TT']$ verlaufenden Schneiden der Aufwachsungsfläche zuwenden. Demgemäss sind die frei ausgebildeten Flächen T, die an ihnen liegende Fläche x und die von der Drusenwand abgewendete Fläche P convex, während die nach der Drusenwand geneigte Fläche P mit den unter ihr liegenden, aber nur selten sichtbaren Flächen T concav ist.

An den zahlreichen Bavenoer Zwillingen ist die Erscheinung sehr verbreitet, dass an Stelle der Flächen $x(\bar{1}01)$ und $y(\bar{2}01)$ vicinale Flächen auftreten, deren Combinationskanten convergiren (s. Fig. 2). An einem etwa $2\frac{1}{2}$ cm grossen Bavenoer Zwilling von Lomnitz hat M. Websky die Flächen $\zeta(\bar{5}02)$ und $f(\bar{9}26)$ bestimmt (Fig. 3).

Drillinge, welche dadurch entstanden sind, dass mit einem Mikroklinkrystall zwei andere nach dem Bavenoer Gesetz verbunden sind, liegen in mehreren Exemplaren vom Krötenloch bei Schwarzbach, von Lomnitz, Fischbach und Schildau vor (s. Fig. 4). Die Flächen x und y benachbarter Individuen schneiden sich in ausspringenden, die Flächen T_1 und T_3 in einspringenden Winkeln. Die Convergenz der Kanten $[Px]$ und $[xy]$ ist auch hier deutlich wahrzunehmen. — Verhältnissmässig selten treten Vierlinge auf. Ihrer Bildung liegt das Gesetz zu Grunde, dass zwei Bavenoer Zwillinge die Zwillingsebene gemein haben und symmetrisch stehen zu der auf dieser Ebene senkrechten Fläche aus der Zone $[PM]$. Figur 5 veranschaulicht einen Vierling, dessen Endigung von den Flächen x und y der Einzelkrystalle gebildet wird. Einen flächenreicheren Typus repäsentirt Figur 6. Hier sind in Folge des Auftretens der Flächen T die beiden Bavenoer Zwillinge deutlicher als in dem vorigen Falle zu unterscheiden.

Die Winkel $(T_1 T_2)$ und $(T_3 T_4)$ sind ausspringend, $(T_1 T_4)$ und $(T_2 T_3)$ einspringend.

Die Manebacher Zwillinge zeigen, wie schon Klockmann beobachtet hat, auf M einen sehr stumpfen einspringenden Winkel.

Albit aus dem Granitit des Riesengebirges.

Die Elemente des Albit vom Riesengebirge hat Klockmann ermittelt (s. l. c.). Die Beobachtung desselben Autors, dass die auf einem Mikroklinkrystall sitzenden Individuen unter einander nicht in paralleler Stellung sind, sondern in zwei Gruppen zerfallen, die sich zu einander wie die beiden Hälften eines Albitzwillings verhalten, kann ich auf Grund des vorliegenden Materials bestätigen. Figur 7, welche einen Mikroklinkrystall von Schwarzbach in natürlicher Grösse darstellt, dessen Flächen T und l mit je einem grösseren Albitkrystall bedeckt sind, mag zur Illustration dieser Thatsache dienen.

Die Albitkrystalle sind meist tafelförmig nach der Verwachsungsfläche, und deshalb treten die Flächen l und M nur schmal und untergeordnet auf neben den Flächen T, f und z, welche ebenso wie die übrigen Flächen aus der Zone der Verticalaxe längsgestreift sind. Nach l findet eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit statt, die sich durch zahlreiche Spaltrisse im Innern verräth. Eine Folge davon ist der Perlmutterglanz auf l, welcher diese Fläche leicht von T unterscheiden lässt.

Sehr auffallend ist, dass die beiden Endigungen verschieden ausgebildet sind. Bezeichnet man der Kürze wegen als oberes Ende eines Mikroklinkrystalles jenes, an welchem sich das frei ausgebildete, der Drusenwand abgewendete x befindet, so sind die oberen Endigungen der Albitkrystalle matt und uneben, die unteren glänzend und glatt. Da die einzelnen Albite durch das Albitgesetz mit einander verbunden sind, so sind die oben und unten befindlichen Endigungen krystallographisch nur abwechselnd die oberen und unteren. Dass sie trotzdem dieselbe Ausbildung zeigen, beweist, dass der Grund für den Unterschied in der Ausbildung nur in der verschiedenen Lage der Krystalle innerhalb der Druse gesucht werden darf. An den vorliegenden Albiten wird die matte Endigung meist von x, die glänzende von P gebildet, so dass die Flächen P und x des Albits mit denen des Mikroklins nach derselben Seite hin abfallen (vergl. Fig. 8). Zuweilen tritt untergeordnet an ersteren noch n und e, an letzteren y auf.

Ein Albit von Schreiberhau ist von Lohmeyer*) analysirt worden:

*) Pogg. Ann. 1844, **61**, 390—394.

Kieselsäure	68,75
Thonerde	18,79
Eisenoxyd	0,55
Kalk	0,51
Magnesia	0,04
Natron	10,90
Kali	1,21
	100,75

Der von mir untersuchte Albit von Schwarzbach war auf dem Mikroklinkrystall aufgewachsen, dessen Analyse auf Seite 9 mitgetheilt worden ist. Er ist wasserhell und zeigt nur an den Rändern eine röthliche, von Hämatit-Einschlüssen herrührende Färbung.

IV^a. 0,7706 g ergaben 0,1510 g Thonerde, 0,0020 g Eisenoxyd, 0,0036 g Kalk, 0,0892 g Natron, 0,0039 g Glühverlust, und Magnesia in Spuren.

IV^b. 0,6192 g ergaben 0,4164 g Kieselsäure, 0,1224 g Thonerde, 0,0016 g Eisenoxyd, 0,0029 g Kalk, und Magnesia in Spuren.

Hieraus folgt:

	IV^a.	IV^b.	Mittel IV.	IV^w.
Kieselsäure	—	67,25	67,25	67,53
Thonerde	19,59	19,76	19,67	19,82
Eisenoxyd	0,26	0,26	0,26	0,26
Kalk	0,47	0,47	0,47	0,40
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Natron	11,57	—	11,57	11,48
Glühverlust	0,51	—	0,51	0,51
			99,73	100,00

Aus IV^w ergiebt sich folgende Molekularzusammensetzung:
1 Mol. Kalkfeldspath und 51,06 Mol. Natronfeldspath.

$$s = 2{,}741, \quad s' = 2{,}628.$$

Es ist zu bemerken, dass das Eisenoxyd, als von eingelagertem Eisenglanz stammend, bei der Berechnung der Molekularzusammensetzung aus der Analyse eliminirt worden ist.

Nachfolgende Tabelle enthält die beobachteten und die aus der Molekularzusammensetzung berechneten Auslöschungsschiefen.

	Beobachtet:	Berechnet:
auf P	4° 5′	4° 17′
auf M	16 30	18 14

Da die Beobachtungsfehler

$$d_w = \pm 35', \quad d_m = \pm 46', \quad d'_w = \pm 31', \quad d'_m = \pm 36'$$

betragen, so geht, wenn man bedenkt, dass Schliffe parallel *M* immer ungenau orientirt sind, die Abweichung der Rechnung von der Beobachtung nicht über die Beobachtungsfehler hinaus.

Abweichend von den bisher beobachteten Albiten sind die auf den schon stark verwitterten Mikroklinen von Lomnitz sitzenden ziemlich undurchsichtigen Albite. Die Fläche *l* ist durch einen starken Perlmutterglanz ausgezeichnet, welcher den der übrigen Albite bei weitem übertrifft. Diese Erscheinung ist um so auffallender, als wegen der ziemlich gleichen Ausbildung der Krystalle nach allen Richtungen die Flächen *l* ebenso breit sind als die Flächen *T*. Auch auf der Basis ist ein schwacher Perlmutterglanz wahrzunehmen.

Rindenartige Bildungen sind auch bei den Albiten von Lomnitz recht häufig; sie unterscheiden sich von den vorher beschriebenen nur dadurch, dass sie sich auch über die Endigung der Mikroklinkrystalle verbreiten und diese oft so vollkommen umhüllen, dass man glaubt, einen Albitstock vor sich zu haben.

Ausser diesen gesetzmässig mit den Mikroklinen verwachsenen Albiten kommen in den Drusen des Riesengebirgsgranitits auch isolirte blätterige bis faustgrosse Partien von Albit vor, welche in ihrem Bau viele Analogien mit den Seite 15 beschriebenen Mikroklinen besitzen. Auch sie bestehen aus zahlreichen Subindividuen, welche ihrerseits wieder Vielinge nach dem Albitgesetz sind; jedoch ist die sichtbare Fläche *x* concav, während sie bei den Mikroklinen convex ist. Diese Krystalle, an denen nur die Flächen *M*, *P* und *x* auftreten, sind auf die Drusenwand derart aufgewachsen, dass die Kante, an welcher der spitze innere Flächenwinkel *Px'* liegt, in den Drusenraum hineinragt. Dadurch entsteht im Verein mit der starken Krümmung der Flächen der so charakteristische hahnenkammartige Habitus. In Folge des verschiedenen Grades der Unebenheit dieser, durch die Aneinanderlagerung zahlreicher Subindividuen entstandenen Flächen ist das über den ganzen Albit verbreitete Eisenoxyd, da es sich hauptsächlich in den Vertiefungen und Furchen befindet, auf die verschiedenen Flächen ganz verschieden vertheilt. Am wenigsten von ihm bedeckt ist die Fläche *M*, da sie ziemlich glatt und eben ist. Sie besitzt einen eigenthümlichen Fettglanz, der sie leicht von den übrigen Flächen unterscheiden lässt. Auf der ziemlich stark gekrümmten Basis leuchten aus dem schon recht dichten Ueberzuge von Eisenoxyd die sehr zahlreichen, lebhaft glänzenden Flächen *P* der Subindividuen hervor. Die Fläche *x* ist wegen ihrer grossen Rauhheit mit Eisenoxyd vollkommen überzogen und daher auch ganz matt.

Während bisher durch die Arbeiten von G. Rose und Klockmann nur einfache Krystalle und Zwillinge nach dem Albitgesetz bekannt geworden sind, beobachtete schon M. Websky, wie aus Etiketten des königl.

mineralogischen Museums zu Breslau hervorgeht. Zwillinge nach dem Periklingesetz. Dieselben scheinen durchaus nicht selten zu sein, da sie auch in neuester Zeit, trotz der überaus geringen Feldspathgewinnung im Riesengebirge, wiederholt aufgefunden worden sind. Es lassen sich an ihnen zwei Typen unterscheiden, je nachdem ihre Individuen den Albit- oder den Periklinhabitus zeigen.

Zu dem ersten Typus gehören die schon beschriebenen, durch einen starken Perlmutterglanz auf *l* ausgezeichneten Albite von Lomnitz. Der auffallende Unterschied in der physikalischen Beschaffenheit von *T* und *l* gewährt ein willkommenes Erkennungsmittel für diese Art der regelmässigen Verwachsung, da in der Zone der Verticalaxe immer ein perlmutterglänzendes Feld *l* und ein mattes Feld *T* über einander zu liegen kommen. Sehr schön zeigen diese Erscheinungen die nicht selten vorkommenden, zollgrossen Drillinge und Vierlinge, bei denen mehrere Male solche verschiedene Felder mit einander abwechseln. In Bezug auf die Flächen der Endigung sind diese Krystalle ausserordentlich flächenarm, da nur *P* und *x* beobachtet wurden, während in der Zone der Verticalaxe dieselben Flächen wie bei den vorherbeschriebenen Albiten auftreten.

Viel flächenreicher sind die Periklinzwillinge des zweiten Typus; es wurden an ihnen die Flächen *M*, *f*, *z*, *l*, *T*, *P*, *x*, *y*, *o*, *p*, *e*, *n* und *g* beobachtet. Der in Figur 9 abgebildete, etwa $\frac{1}{2}$ cm grosse Krystall, an welchem das eine Individuum sehr untergeordnet auftritt, zeigt diese Flächen an sich vereinigt. Die Krystalle dieses Typus, nach *M* tafelförmig, sind entweder auf die Fläche *M* eines Mikroklinkrystalles aufgewachsen oder sie befinden sich, was sogar häufiger ist, in den Drusen ohne gesetzmässige Beziehung zu den Mikroklinen. Solche dachziegelförmig über einander liegende Zwillinge bilden, vermischt mit einfachen Krystallen desselben Typus, oft faustgrosse halbkugelförmige Aggregate.

Mikroklin aus dem Granitit von Striegau.

a. Optische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung.

Das Vorkommen der in den Drusen des Striegauer Granitits auftretenden Mineralien ist in der Seite 7 citirten älteren Arbeit von C. Becker so eingehend behandelt worden, dass ich hier von einer Besprechung desselben Abstand nehmen kann. Die frischen Drusenfeldspäthe des Granitits von Striegau variiren in ihrer Färbung zwischen weiss, erbsengelb und blass fleischroth. Ausser den Hauptspaltungsflächen *P*(001) und *M*(010) weisen einige von ihnen noch eine deutliche Spaltbarkeit nach den Prismenflächen *T* auf; ein Unterschied in Bezug auf ihre Vollkommenheit nach einer der beiden Richtungen war nicht wahrzunehmen.

Das mikroskopische Bild eines Striegauer Feldspaths ist von dem eines Mikroklins aus dem Riesengebirge nicht zu unterscheiden. Auch hier sind bei paralleler Stellung der Nicols die Dünnschliffe nicht vollkommen homogen, sondern zeigen sich von zahlreichen Poren durchsetzt. Glimmer ist in sämmtlichen Vorkommen, wenn auch meist nur in Spuren, wahrzunehmen. Bei gekreuzten Nicols zeigen Schliffe parallel *P* vier Systeme von Zwillingslamellen, welche paarweise zur Trace mit der Symmetrieebene symmetrisch liegen und daher durch das Albitgesetz mit einander verbunden sind. Die Hauptmasse besteht aus Lamellen von unregelmässiger Gestalt. Durch ihre zwischen 16° 40′ und 17° 10′ schwankende Auslöschungsschiefe verräth sie sich als Mikroklin. Die Einlagerungen bilden nach der Richtung der Kante $[P\infty]$ in die Länge gezogene Banden mit feiner parallel der Kante $[MP]$ verlaufender Zwillingsstreifung. Ihre Auslöschungsschiefe, welche zwischen 3° 50′ und 6° 0′ schwankt, lässt sie als Albit erkennen. Hervorzuheben ist, dass den eingewachsenen Albiten der frischen Mikrokline die grösseren, denen der zersetzten Mikrokline die kleineren Auslöschungsschiefen angehören.

In Schliffen parallel *M* sind nur zwei Systeme von Lamellen wahrzunehmen. Der Mikroklin hat eine Auslöschungsschiefe von 3° 12′ bis 5° 0′, der Albit eine Auslöschungsschiefe von 14° 0′ bis 16° 30′.

Becker giebt folgende Analyse eines solchen, von ihm als Orthoklas gedeuteten Mikroklins von Striegau an:

Kieselsäure	65,56
Thonerde	17,36
Eisenoxyd	0,39
Kali	12,29
Natron	2,27
Magnesia	1,08
Kalk	0,54
Baryt	0,32
	99,81

Die beiden von mir zur Analyse verwendeten Mikrokline stammen aus den Drusenräumen des Granitits der Fuchsberge und sind ausgezeichnet durch frisches Aussehen. Der unter V. angeführte ist ein Bruchstück eines grösseren Krystalls von blass fleischrother Farbe mit gewölbten Flächen. Er lässt die Spaltungsrichtungen nach *T* sehr deutlich erkennen. Der mit VI. bezeichnete ist ein Bruchstück eines kleinen Krystalls, welcher die für die meisten Striegauer Mikrokline so charakteristische hell erbsengelbe Färbung zeigt.

V[a]. 1,1272 g Substanz ergaben 0,2089 g Thonerde, 0,0026 g Eisenoxyd, 0,0022 g Kalk, 0,1578 g Kali, 0,0216 g Natron, 0,0022 g Glühverlust.

V^b. 1,2210 g Substanz ergaben 0,7904 g Kieselsäure, 0,2279 g Thonerde, 0,0024 g Eisenoxyd, 0,0020 g Kalk.

Hieraus folgt:

	V^a.	V^b.	Mittel V.	V^w.
Kieselsäure	—	64,73	64,73	64,82
Thonerde	18,53	18,66	18,60	18,60
Eisenoxyd	0,23	0,20	0,21	0,21
Kalk	0,20	0,16	0,18	0,18
Kali	14,00	—	14,00	14,28
Natron	1,92	—	1,92	1,71
Glühverlust	0,20	—	0,20	0,20
			99,84	100,00

Aus V^w ergiebt sich als wahrscheinlichste Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath, 21,0 Mol. Natronfeldspath, 115,6 Mol. Kalifeldspath.

$$s = 2{,}494\,, \quad s' = 2{,}566.$$

Folgende Tabelle enthält die beobachteten und berechneten Auslöschungsschiefen des diesem Mikroklin eingelagerten Albits.

	Beobachtet:	Berechnet:
auf *P*	5° 6′	4° 0′
auf *M*	16 50	17 5

Die Fehler bei der Einstellung auf das Maximum der Dunkelheit betrugen

$$d_w = \pm 27'\,, \quad d_m = \pm 33'\,, \quad d'_w = \pm 27'\,, \quad d'_m = \pm 31'.$$

VI^a. 1,0079 g Substanz enthielten 0,1894 g Thonerde, 0,0019 g Eisenoxyd, 0,0030 g Kalk, 0,0061 g Magnesia, 0,1090 g Kali, 0,0385 g Natron, 0,0025 g Glühverlust.

VI^b. 1,2210 g Substanz enthielten 0,7971 g Kieselsäure, 0,2276 g Thonerde, 0,0023 g Eisenoxyd, 0,0037 g Kalk, 0,0082 g Magnesia.

Hieraus ergiebt sich:

	VI^a.	VI^b.	Mittel VI.	VI^w.
Kieselsäure	—	65,28	65,28	65,08
Thonerde	18,79	18,64	18,71	18,66
Eisenoxyd	0,19	0,19	0,19	0,19
Kalk	0,30	0,30	0,30	0,29
Magnesia	0,61	0,67	0,64	0,63
Kali	10,82	—	10,82	11,39
Natron	3,82	—	3,82	3,52
Glühverlust	0,25	—	0,25	0,24
			100,01	100,00

Aus VI^{w} ergiebt sich folgende Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath, 32,25 Mol. Natronfeldspath, 56,43 Mol. Kalifeldspath. Zu bemerken ist, dass bei der Berechnung die Magnesia als Mg_2SiO_4 aus der Analyse eliminirt worden ist.

$$s = 2{,}521\,, \quad s' = 2{,}582.$$

Die für den eingewachsenen Albit dieses Mikroklins berechneten und beobachteten Auslöschungsschiefen sind:

	Beobachtet:	Berechnet:
auf P	6° 1′	4° 11′
auf M	16 12	17 46

wobei

$$d_w = \pm 29', \quad d_m = \pm 37', \quad d'_w = \pm 30', \quad d'_m = \pm 33'.$$

Bei beiden Albiten kann die Abweichung zwischen Beobachtung und Rechnung nicht durch Beobachtungsfehler erklärt werden; sie wird wahrscheinlich auch hier durch isomorph beigemengten Mikroklin verursacht. Da nur der Albit der frischen Vorkommnisse so abnorme Auslöschungsschiefen auf P besitzt, so muss ebenso wie bei den Mikroklinen des Riesengebirges der Schluss gezogen werden, dass sich bei der Zersetzung der Kalinatronfeldspäthe Mikroklin und Albit vollkommen trennen.

b. Geometrische Eigenschaften.

Die Grösse der Striegauer Mikrokline schwankt zwischen 1—15 cm; am grössten sind die im Granitit von Pilgramshain vorkommenden erbsengelben Krystalle, welche auf P in der Regel mit einer blätterigen Schicht von weissem trüben Albit bedeckt sind. Ebenso wie bei den Mikroklinen des Riesengebirges sind auch bei ihnen nur die Flächen der einen Endigung, sowie M und die unter dem frei ausgebildeten x liegenden Flächen der Verticalzone zu beobachten. Die an den scheinbar einfachen Krystallen auftretenden Flächen sind folgende:

$$M = (010), \quad T = (110), \quad z = (130), \quad k = (100)$$
$$P = (001), \quad x = (\bar{1}01), \quad y = (\bar{2}01), \quad o = (\bar{1}11)$$
$$\psi = (\bar{1}\bar{1}0.0.9).$$

Diese Flächen wurden mit Ausnahme von ψ, welche von mir mittelst goniometrischer Messungen an mehreren Krystallen constatirt wurde, schon von Becker angegeben. Die von ihm nur an den Karlsbader Zwillingen erwähnten Flächen, welche die Kanten $[o.x]$ und $[o\,P]$ abstumpfen, wurden auch an den scheinbar einfachen Krystallen beobachtet. Von der krystallographischen Bestimmung dieser Flächen musste Abstand genommen werden, da sie sehr schmal und uneben waren. Besonders hervorzuheben ist gegenüber anderen Fundorten die Häufigkeit der Querfläche k.

Krystalle mit gekrümmten Flächen sind im Granitit von Striegau verhältnissmässig verbreiteter als in dem des Riesengebirges. Es liegen solche Krystalle von den Fuchsbergen und von Gräben bei Striegau vor.

Die Krystalle von Gräben sind von weisser Farbe und an der Oberfläche mit einer Schicht von trübem weissen Albit bedeckt. Jene von den Fuchsbergen sind nach dem Grade ihrer Verwitterung entweder blass fleischroth oder rostbraun gefärbt. Bei ersteren sind die Flächen aus der Zone der Verticalaxe rindenartig gefurcht und an der Oberfläche mit einer dünnen Schicht von Eisenoxyd bedeckt. Sehr kleine auf diesen Flächen sitzende wasserhelle Albitkrystalle verleihen ihnen einen seidenartigen Glanz. Diese Krystalle sind ausserdem dadurch interessant, dass sie eine vollkommene Spaltbarkeit nach den Prismenflächen T besitzen. Von ihrem Bau gilt dasselbe wie von den Seite 15 beschriebenen Mikroklinen des Riesengebirges mit gewölbten Flächen.

Viel häufiger als scheinbar einfache Krystalle sind Zwillinge. Die Erscheinungen, welche die Bavenoer Zwillinge darbieten, sind schon von Becker beschrieben worden. Ich erwähne an dieser Stelle nur noch einige bemerkenswerthe Vierlinge und Achtlinge. Dem durch Figur 10 veranschaulichten Vierling liegt das Gesetz zu Grunde, dass zwei Bavenoer Zwillinge die Flächen M_2 und M_3 gemein haben und symmetrisch zu ihnen stehen. Vereinigen sich zwei derartige Vierlinge in der Weise, dass der zweite in Bezug auf die Ebene $M_1 = M_1$ zu dem ersten symmetrisch steht, so resultirt ein Achtling, wie ihn zuerst Hessenberg an dem Mikroklin von Baveno beobachtet hat. Figur 11 stellt einen zum Theil mit Axinitkrystallen bedeckten, etwa 3 cm grossen Achtling von den Fuchsbergen dar.

Nicht selten treten im Striegauer Granitit Achtlinge auf, bei denen sich in der Mitte der Endigung die Flächen T zu einer trichterförmigen Vertiefung zusammenschliessen. Hierher gehört der in Figur 12 abgebildete Krystall von den Fuchsbergen, welcher sich in der Sammlung des mineralogischen Instituts der Universität Greifswald befindet und mir von Herrn Prof. Th. Liebisch gütigst überlassen wurde. An ihm sind die über P und x verlaufenden Zwillingsgrenzen besonders deutlich wahrzunehmen.

Für die sehr spärlichen, vom Windmühlenberge stammenden, dunkel braun gefärbten Manebacher Zwillinge ist charakteristisch, dass die Flächen M der beiden Individuen vollkommen in eine Ebene fallen. Sie müssten also, abweichend von den hierher gehörigen Krystallen des Riesengebirges, als Zwillinge nach dem Gesetz »Zwillingsaxe die Brachydiagonale« gedeutet werden. Sie sind tafelförmig nach der Basis und erreichen eine Grösse von 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm. Ebenso wie die des Riesengebirges sind sie stets mit dem Ende aufgewachsen, an welchem die Flächen x der beiden Individuen einen einspringenden Winkel bilden würden. An der freien

Endigung herrschen die Flächen x und $\bar{x}$ vor; untergeordnet treten noch die Flächen T, z, n und o auf.

Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz kommen im Granit von Striegau ziemlich häufig vor. Die Flächen P und x der beiden Individuen, von denen P in Folge eines dünnen Albitüberzuges glänzend ist, fallen auch hier in eine Ebene. Sie schwanken in ihrer Grösse zwischen 1 bis 3 cm und sind mit Ausnahme der Krystalle vom Windmühlenberge, welche stets von dunkelbrauner Farbe sind, blass erbsengelb gefärbt. Ausser den gewöhnlich an ihnen auftretenden Flächen P, x, y, M, T, z, k, n und o, wurden die Flächen $q = (\bar{1}02)$ und $\psi = (\bar{1}\bar{1}0.0.9)$ beobachtet. Ein in Figur 13 abgebildeter dunkelbrauner Krystall von dem Windmühlenberge zeigt noch eine Fläche, die auf die Kante $[xM]$ schief aufgesetzt ist, und deren Combinationskanten mit M und x nach der Kante $[P\bar{x}]$ hin divergiren. Leider waren die Flächen nicht hinreichend eben, um genügend genaue Messungen zu gestatten. — Selten treten Zwillinge von adularartigem Habitus auf. Es lagen mir nur die beiden in Figur 14 und 15 abgebildeten Exemplare vor. Auf den Flächen P und x ist parallel der Kante $[P\bar{x}]$ eine starke Streifung wahrzunehmen, welche in der Nähe dieser Kante am dichtesten ist. Bei dem durch Figur 14 dargestellten Krystalle fallen die Flächen P und x in eine Ebene. Derselbe ist noch dadurch interessant, dass man an ihm zwei verschiedene Wachsthumsperioden unterscheiden kann. Während nämlich der mittlere Theil von schmutzig grauer Farbe ist, sind an beiden Seiten scharf abgegrenzte, weisse Mikroklinpartien von gleicher Orientirung angelagert. Bei dem in Figur 15 abgebildeten Zwillinge greifen die beiden Individuen in einander über.

Albit aus dem Granitit von Striegau.

Die aufgewachsenen Albite von Striegau sind ebenso wie die des Riesengebirges späteren Ursprungs als der Mikroklin, auf welchem sie sitzen. Dies beweist das häufige Vorkommen von Albitkrystallen auf Bruchflächen des Mikroklins. In dieser Beziehung sind namentlich die grossen Mikroklinkrystalle von Pilgramshain ausgezeichnet, welche auf Bruchflächen Quarzkrystalle und wasserhelle Albite von 2 bis 3 cm Länge enthalten. Die Albite sitzen, ebenso wie im Riesengebirge, vorzugsweise auf den Verticalflächen und zerfallen nach ihrer krystallographischen Orientirung in zwei Gruppen, die sich wie die beiden Hälften eines Albitzwillings verhalten. Die nur in wenigen Fällen auf der Basis P des Mikroklins beobachteten Albitkrystalle unterscheiden sich von den auf den Prismenflächen sitzenden, meist einfachen Krystallen durch eine feine Zwillingsstreifung auf P und x. Die Fläche l des Albits ist von T durch einen schwachen Perlmutterglanz, welcher von Spaltrissen im Innern herrührt, ausgezeichnet. Der Unter-

schied von *T* und *l* ist jedoch hier bei weitem nicht so deutlich, als bei den schon stark zersetzten Albiten des Riesengebirges, da die den Perlmutterglanz verursachenden Spaltrisse erst durch die Zersetzung hervorgerufen werden. In der Zone der Verticalaxe treten fast an sämmtlichen Krystallen die Flächen *M*, *f*, *l*, *T* und *z* auf, welche alle mehr oder weniger längsgestreift sind. Auch an den Krystallen von Striegau sind die beiden Endigungen durchaus verschieden ausgebildet. Während die eine derselben uneben und matt ist, erscheint die andere glänzend und glatt. An der matten Endigung tritt *x* entweder ganz allein oder in Combination mit der sehr untergeordneten Fläche *y* auf. Die glänzende Endigung wird meist durch die Flächen *P*, *x*, *n* und *y* gebildet. Das Vorherrschen von *x* und *y* bringt einen eigenthümlichen, für die Striegauer Albite charakteristischen Habitus hervor (Fig. 16) Bei dem Albit des Riesengebirges tritt die Fläche *x* immer nur an dem Ende auf, an welchem die Fläche *x* des Mikroklins, und *P* nur an dem Ende, an welchem die Fläche *P* des Mikroklins liegt. Daher sind hier die Flächen *P* und *x* des Albits die Fortsetzungen der gleichen Flächen des Mikroklins (vergl. Fig. 8). Bei den Albiten von Striegau trifft dies nur in Bezug auf das matte Ende zu, an dem glänzenden fällt die Fläche *x* des Albits nach der Fläche *P* des Mikroklins hin ab, und der Albit überragt daher den Mikroklin (Fig. 17). Schliessen sich die einzelnen Albitkrystalle, wie dies sehr häufig vorkommt, zu einer continuirlichen Rinde zusammen, so ist die Basis *P* des Mikroklins von einem erhabenen Rande von Albit umgeben.

Zwei wasserhelle Albite von den Fuchsbergen, welche leider, wie dies bei den grösseren Krystallen von Striegau stets der Fall ist, keine goniometrische Messung zuliessen, wurden analysirt.

VII^{a}. 1,0914 g des ersten Albits lieferten 0,2161 g Thonerde, 0,0053 g Kalk, 0,1255 g Natron, 0,0013 g Glühverlust, und Magnesia in Spuren.

VII^{b}. 1,0458 g desselben Albits ergaben 0,7081 g Kieselsäure, 0,2086 g Thonerde, 0,0043 g Kalk, und Magnesia in Spuren.

Hieraus ergiebt sich:

	VII^{a}.	VII^{b}.	Mittel VII.	VII^{w}.
Kieselsäure	—	67,51	67,51	67,82
Thonerde	19,80	20,15	19,97	20,06
Kalk	0,49	0,41	0,45	0,45
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Natron	11,50	—	11,50	11,55
Glühverlust	0,12	—	0,12	0,12
			99,55	100,00

Aus VII^{w} ergiebt sich die Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath und 42,34 Mol. Natronfeldspath.

$$s = 2{,}733\,, \quad s' = 2{,}628.$$

VIII^{a}. 0,8697 g des zweiten Albits enthielten 0,1703 g Thonerde, 0,0035 g Kalk, 0,1008 g Natron, 0,0040 g Glühverlust, Magnesia und Kali in Spuren.

VIII^{b}. 0,7187 g Substanz enthielten 0,4843 g Kieselsäure, 0,1440 g Thonerde, 0,0029 g Kalk, Magnesia in Spuren.

Hieraus ergiebt sich:

	VIII^{a}.	VIII^{b}.	Mittel VIII.	VIII^{w}.
Kieselsäure	—	67,38	67,38	67,64
Thonerde	19,85	20,04	19,94	19,95
Kalk	0,40	0,40	0,40	0,48
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	Spur	—	Spur	Spur
Natron	11,59	—	11,59	11,47
Glühverlust	0,46	—	0,46	0,46
			99,77	100,00

Aus VIII^{w} folgt die Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath, 42,6 Mol. Natronfeldspath.

$$s = 2{,}736\,, \quad s' = 2{,}629.$$

Die nachstehende Tabelle enthält die an den analysirten Albiten gemessenen und die aus den Analysen VII. und VIII. berechneten Auslöschungsschiefen:

	VII.		VIII.	
	Beobachtet:	Berechnet:	Beobachtet:	Berechnet:
auf P	4° 50′	4° 15′	4° 50′	4° 15′
auf M	19 20	18 4	19 40	18 4

$d_w = \pm 30'$, $d_m = \pm 41'$ $\quad$ $d_w = \pm 34'$, $d_m = \pm 46'$

$d'_w = \pm 30$, $d'_m = \pm 33$ $\quad$ $d'_w = \pm 30$, $d'_m = \pm 34$

Hieraus ist ersichtlich, dass eine genügende Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung vorhanden ist.

In den Drusenräumen des Striegauer Granitits kommen ausser wohl ausgebildeten, mit Mikroklin regelmässig verwachsenen Albitkrystallen auch grössere Albitpartien mit hahnenkammartigem Habitus vor, wie sie S. 362 aus dem Riesengebirge beschrieben wurden. Auch bei ihnen sind die grösseren, von den Flächen M, P, x umschlossenen Krystalle aus kleinen Zwillingen nach dem Albitgesetz aufgebaut. Mit einer der beiden Kanten, an welchen der spitze innere Flächenwinkel $[Px]$ liegt, sind die

Krystalle auf die Wandung des Drusenraumes aufgewachsen. Durch die ganz untergeordnet auftretenden Flächen *f*, *l*, *T* und *z* wird eine Zähnelung der nach dem Innern des Drusenraumes gewendeten Kante [*Px*] bewirkt. Sehr schön zeigen diese Ausbildungsweise die blass meergrünen, an den Rändern durchsichtigen Albite einer Stufe von der Stiller-Mühle am Abhange des Breiten Berges.

Zwillinge nach dem Periklingesetz sind in dem Striegauer Granitit ziemlich verbreitet. Wie aus Etiketten des mineralogischen Museums zu Breslau hervorgeht, wurden sie bereits von M. Websky als solche erkannt. Sie sind durchweg nach *M* tafelförmig und enthalten die Flächen aus der Zone der Verticalaxe nur sehr untergeordnet. Sie finden sich meist zwischen den Mikroklinkrystallen, ohne eine gesetzmässige Beziehung zu ihnen zu haben. Selten erscheinen sie auf den Flächen *M* des Mikroklins; auf anderen Flächen wurden sie von mir überhaupt nicht beobachtet. Diese Zwillinge sind nicht wasserhell wie die vorhin beschriebenen, sondern weiss und undurchsichtig. In der Endigung, welche meist nur von *P* und *x* gebildet wird, tritt zuweilen noch *n* und *e* auf.

Bemerkenswerth ist ein Doppelzwilling von $\frac{3}{4}$ cm Grösse, der allerdings nur in einem Exemplare von Gräben beobachtet wurde (vergl. Fig. 18). Die beiden Hälften dieses Zwillings sind selbst Vielinge nach dem Albitgesetz, dessen einzelne nach *M* tafelförmige Individuen *P* und *x* so ausgedehnt zeigen, dass die Flächen aus der Zone der Verticalaxe nur ganz untergeordnet vorhanden sind. Die beiden Zwillingshälften, welche in Folge ihres Aufbaues monokline Symmetrie besitzen, sind so mit einander verwachsen, dass sie zu der durch die Kante [*MP*] gehenden auf *M* senkrechten Ebene symmetrisch stehen. Die Flächen *M* der beiden Zwillingsindividuen fallen, wie es diese Erklärung verlangt, in eine Ebene. Die verschiedene Beschaffenheit der Endflächen der beiden Zwillingsindividuen ist deutlich wahrzunehmen. Die matten Flächen *x* bilden einen einspringenden, die glänzenden einen ausspringenden Winkel.

An einem etwa 3 mm grossen, in Figur 19 abgebildeten wasserhellen Zwilling von den Fuchsbergen konnten Winkelmessungen ausgeführt werden. Aus den Fundamentalwinkeln:

$$(Pn) = 46^0\ 50\tfrac{1}{2}', \quad (Po) = 57^0\ 45\tfrac{1}{2}', \quad (on) = 47^0\ 1\tfrac{1}{2}',$$
$$(Pl) = 65\ \ 0\tfrac{1}{2}, \quad (Tn) = 51\ \ 21\tfrac{1}{2}$$

ergeben sich die Elemente:

$$a : b : c = 0{,}6360 : 1 : 0{,}5558$$
$$\alpha = 94^0\ 40'$$
$$\beta = 117\ \ 0$$
$$\gamma = 88\ \ 0.$$

	Beobachtet:	Berechnet:
(Ml) =	60° 45′	60° 20′
(lT)	58 48½	59 14
$(T\underline{T}')$	59 58½	58 50
$(M'n)$	47 11	47 22
(MP)	85 44	85 48
(MP')	93 49½	94 12
$(P\underline{P}')$	7 13	8 24
(oM')	66 24½	66 31
(ox)	27 29	27 23
(og)	27 34	28 44
(gx)	30 23	31 16
(PT)	69 11	69 29

Feldspäthe aus den Ganggraniten des Eulengebirges.

Im Gneiss des Eulengebirges und des Hügellandes von Reichenbach und Frankenstein treten Gänge von grobkörnigem Granit auf, welche als Lagerstätten von grossen Turmalin- und Beryllkrystallen, sowie von Granat, Apatit und Columbit seit längerer Zeit bekannt sind. Die Beschaffenheit der Feldspathgemengtheile dieser Gänge ergiebt sich aus den nachstehenden Beobachtungen.

a. Mikroklin von Lampersdorf.

Der Feldspath des Ganggranits von Lampersdorf ist von weisser Farbe und giebt sich schon dem unbewaffneten Auge als Perthit zu erkennen. In eine homogene wasserhelle Grundmasse sind in grosser Menge breite Adern eines weissen trüben Feldspaths eingelagert, welche auf P ungefähr senkrecht zur Kante $[MP]$, auf M ungefähr parallel zur Verticalaxe verlaufen. Die Spaltbarkeiten parallel P und M sind ziemlich unvollkommen; namentlich ist nach letzterer kaum ein annähernd ebenes Spaltungsstück zu erhalten. Nach der Fläche T respective l, welche durch einen starken Perlmutterglanz ausgezeichnet ist, findet eine deutliche Spaltbarkeit statt. Diese ist, wie Schliffe nach P unter dem Mikroskop zeigen, allein durch den Mikroklin bedingt. Dieser ist bei gekreuzten Nicols betrachtet theils ganz homogen, theils zeigt er die für den Mikroklin charakteristische Gitterstructur (vergl. Fig. 20). Die Auslöschungsschiefe betrug 16° 36′. Die eingelagerten Albitbanden verlaufen ungefähr parallel der Kante $[Px]$ und zeigen eine feine Zwillingsstreifung parallel $[MP]$.

In Schliffen nach M erscheint der Mikroklin vollkommen homogen. Der Albit weist grobe Zwillingsstreifung auf, welche mit der Kante $[MP]$ einen Winkel von 16° 45′ einschliesst. Er besteht demnach aus zwei Schaaren von Lamellen, die sich nach dem Albit- und Periklingesetz in Zwillingsstellung befinden.

IX^a. 1.0025 g dieses Mikroklins ergaben 0,1887 g Thonerde, 0,0070 g Kalk, 0,1235 g Kali, 0,0286 g Natron, 0,0033 g Glühverlust, und Magnesia, sowie Baryt in Spuren.

IX^b. 1,2380 g Substanz ergaben 0,8000 g Kieselsäure, 0,2378 g Thonerde, 0,0090 g Kalk, Baryt und Magnesia in Spuren.

Hieraus ergiebt sich:

	IX^a.	IX^b.	Mittel IX.	IX^w.
Kieselsäure	—	64,62	64,62	64,69
Thonerde	18,82	19,21	19,02	19,18
Kalk	0,70	0,73	0,72	0,70
Baryt	Spur	Spur	Spur	Spur
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	12,32	—	12,32	12,25
Natron	2,85	—	2,85	2,86
Glühverlust	0,33	—	0,33	0,32
			99,86	100,00

Aus IX^w ergiebt sich die Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath, 9,05 Mol. Natronfeldspath, 25,43 Mol. Kalifeldspath.

$$s = 2{,}607\,, \quad s' = 2{,}578.$$

Die berechneten und beobachteten Auslöschungsschiefen des Albits sind:

	Beobachtet:	Berechnet:
auf P	3° 30′	3° 16′
auf M	15 0	14 27

$d_w = \pm 24'$, $d_m = \pm 30'$, $d'_w = \pm 21'$, $d'_m = \pm 25'$.

Auch der auf M gemessene Winkel von 16° 45′ zwischen der Richtung der Zwillingsstreifung und der Kante $[MP]$ stimmt mit der obigen Zusammensetzung überein.

b. Mikroklin von Leutmannsdorf.

Der ausserordentlich frische Feldspath des Ganggranits von Leutmannsdorf ist zum Theil ganz homogen und wasserhell, zum Theil durchzogen von feinen Adern, welche auf P ungefähr senkrecht zur Kante $[MP]$ verlaufen, während sie auf M die Richtung der Verticalaxe verfolgen. Auf der Basis besitzt er einen blauen Schiller. Die Spaltungsrichtungen parallel P und M sind sehr vollkommen, so dass Spaltstücke zu goniometrischen Messungen verwendet werden konnten. An drei verschiedenen Spaltstückchen wurden folgende Werthe ermittelt:

(PM)	= 89° 52½′	89° 56½′	89° 58′
(MP')	= 90 7	90 3½	—

Bei der grossen Vollkommenheit der Spaltflächen können diese Schwankungen nicht von Beobachtungsfehlern, sondern nur von dem Feldspath selbst herrühren.

In Dünnschliffen parallel *P* ist bei gekreuzten Nicols die Grundmasse theils vollkommen homogen, theils zeigt sie sehr deutliche Gitterstructur, und zwar befindet sich letztere fast nur in der unmittelbaren Umgebung der Einlagerungen. Sehr bemerkenswerth ist der Umstand, dass die homogenen Partien in der Grösse ihrer Auslöschungsschiefe ausserordentlich variiren; in der Nähe der Einlagerungen haben sie die grössten, in der weitesten Entfernung von ihnen die kleinsten Auslöschungsschiefen. So wurden an einem Schliff nach einander folgende Werthe für die Auslöschungsschiefe gefunden:

$$\mp 2°1, \quad \mp 0°2, \quad \pm 2°1, \quad \pm 2°2, \quad \pm 7°8, \quad \pm 9°1.$$

Ich möchte diese Erscheinung, ebenso wie bei dem Mikroklin von Grünbusch, darauf zurückführen, dass unter dem Einfluss der Atmosphärilien eine allmählige Trennung des Kali- und Natronfeldspaths stattfindet, welche mit einer Gruppirung der einzelnen, zunächst aus submikroskopischen Zwillingen nach dem Albitgesetz aufgebauten Feldspäthe zu einheitlich orientirten Partien verbunden ist.

Die Einlagerungen bilden trübe, sich oft gabelnde Banden, von denen die breiteren undeutliche Zwillingsstreifung parallel der Kante $[MP]$ erkennen lassen. Dass die Zwillingsstreifung nicht scharf ist, liegt daran, dass in die im Allgemeinen homogenen Zwillingslamellen zahlreiche punktartige kleine Partien von entgegengesetzter Orientirung eingestreut sind. Die Auslöschungsschiefe der Einlagerungen betrug 4° 42′.

In Dünnschliffen parallel *M* sind bei gekreuzten Nicols beide Feldspäthe vollkommen homogen. Die Hauptmasse hat eine Auslöschungsschiefe von 7° 4′, die Einlagerungen haben eine solche von 16° 0′. Hiernach ist der Feldspath eine Verwachsung von Mikroklin und Albit.

Diese Annahme wird durch die Analyse bestätigt.

X^a. 1,2140 g Substanz lieferten 0,2271 g Thonerde, 0,0036 g Kalk, 0,1508 g Kali, 0,0388 g Natron, 0,0039 g Glühverlust, Baryt und Magnesia in Spuren.

X^b. 0,9185 g Substanz lieferten 0,5937 g Kieselsäure, 0,1727 g Thonerde, 0,0026 g Kalk, Baryt und Magnesia in Spuren.

Hieraus folgt:

	X^a.	X^b.	Mittel X.	X^w.
Kieselsäure	—	64,64	64,64	65,12
Thonerde	18,71	18,80	18,75	18,90
Kalk	0,30	0,28	0,29	0,29
Baryt	Spur	Spur	Spur	Spur
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	12,42	—	12,42	12,40
Natron	3,20	—	3,20	2,97
Glühverlust	0,32	—	0,32	0,32
			99,62	100,00

Aus X^w ergiebt sich die Molekularzusammensetzung: 1 Mol. Kalkfeldspath, 23,0 Mol. Natronfeldspath und 63,2 Mol. Kalifeldspath.

$$s = 2{,}623\,, \quad s' = 2{,}575.$$

Die beobachteten und die aus der Analyse berechneten Auslöschungsschiefen des eingewachsenen Albits sind:

	Beobachtet:	Berechnet:
auf P	$4^0\ 42'$	$4^0\ 3'$
auf M	$16\ \ 0$	$17\ 15$

$$d_w = \pm 12', \quad d_m = \pm 16', \quad d_w' = \pm 19', \quad d'_m = \pm 22'.$$

Dass die Auslöschungsschiefe auf P zu gross und auf M zu klein ist, mag auch hier durch isomorph beigemengten Mikroklin zu erklären sein.

c. Mikroklin von Michelsdorf.

Dem eben beschriebenen Mikroklin von Leutmannsdorf sehr ähnlich sind zwei Feldspäthe aus dem Ganggranit von Michelsdorf, welche aus demselben Steinbruch stammen, in welchem M. Websky den Sarkopsid entdeckt hat*). Der eine ist vollkommen wasserhell nnd homogen, während der andere in der wasserhellen Grundmasse ein feines Netzwerk von trübem weissen Albit erkennen lässt. Unter dem Mikroskop sind bei gekreuzten Nicols auch in ersterem schon Albiteinlagerungen zu beobachten, welche theils parallel der Kante $[PM]$, theils parallel der Kante $[Pk]$ verlaufen. Der Mikroklin zeigt noch keine Differenzirung zu unterscheidbaren Lamellen, sondern ist vollkommen homogen; seine Auslöschungsschiefe schwankt ebenso wie die des Leutmannsdorfer Mikroklins. Der eingelagerte Albit hat nur an wenigen Stellen deutliche Zwillingsstreifung; meist ist auch er homogen und löscht dann theilweise zugleich mit dem Mikroklin aus. Der zweite der erwähnten beiden Gangfeldspäthe ist durch die Atmosphärilien schon mehr umgestaltet. An dem Mikroklin ist in basischen Schliffen sehr feine, aber deutliche Gitterstructur zu bemerken, und die homogenen Partien haben eine constante Auslöschungsschiefe von 15^0. Die parallel der Kante $[Pk]$ verlaufenden Albitbanden sind durch deutliche Zwillingsstreifung vor denen des vorigen Feldspaths ausgezeichnet.

d. Albit von Reichenbach.

Ein weisser Feldspath aus Ganggranit von Reichenbach zeigte auf P sehr feine Zwillingsstreifung. Er enthält in kleinen Höhlungen Krystalle,

*) M. Websky, Ueber Sarkopsid und Kochelit, zwei neue Mineralien aus Schlesien. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1868, 245.

welche Zwillinge nach dem Albitgesetz sind und von den Flächen *T*, *l*, *M*, *P*, *x*, *y* umschlossen werden. Neben zahlreichen mikroskopischen, durch die ganze Masse des Feldspaths verbreiteten Blättchen treten in jenen Höhlungen auch bis 1 cm grosse Tafeln eines weissen Glimmers auf.

XI^a. 0,8533 g dieses Feldspaths ergaben 0,1772 g Thonerde, 0,0089 g Kalk, 0,0096 g Kali, 0,0880 g Natron, 0,0047 g Glühverlust, und Magnesia in Spuren.

XI^b. 1,1033 g Substanz ergaben 0,7301 g Kieselsäure, 0,2294 g Thonerde, 0,0114 g Kalk, Magnesia in Spuren.

Hieraus folgt:

	XI^a.	XI^b.	Mittel XI.	XI^w.
Kieselsäure	—	66,17	66,17	66,26
Thonerde	20,66	20,79	20,72	20,55
Kalk	1,07	1,03	1,05	1,31
Magnesia	Spur	Spur	Spur	Spur
Kali	1,15	—	1,15	1,15
Natron	10,56	—	10,56	10,17
Glühverlust	0,56	—	0,56	0,56
			100,21	100,00

Aus XI^w ergiebt sich die Molekularzusammensetzung des gemischten Kalknatronfeldspaths: 1 Mol. Kalkfeldspath, 14,9 Mol. Natronfeldspath.

$$s = 2{,}605, \quad s' = 2{,}635.$$

Die beobachteten und die aus der Molekularzusammensetzung berechneten Auslöschungsschiefen sind:

	Beobachtet:	Berechnet:
auf *P*	3° 20′	3° 48′
auf *M*	20 40	16 16

wobei:

$$d_w = \pm 21', \quad d_m = \pm 31', \quad d'_w = \pm 23', \quad d'_m = \pm 27'.$$

Die Abweichung auf *M* hat wahrscheinlich ihren Grund in der ungenauen Orientirung des Schliffes, da die Spaltbarkeit nach dieser Richtung nicht hinreichend vollkommen war.

Die hier niedergelegten Untersuchungen wurden im Laboratorium des mineralogischen Museums der Universität Breslau auf Anregung des Herrn Professor Dr. Th. Liebisch in den Jahren 1881 und 1882 ausgeführt.

LEBENSLAUF.

Ich, Albert Beutell, Sohn des königl. Eisenbahnwerkmeisters Herrmann Beutell und dessen Ehefrau Berta, geb. Peter, evangelisch-reformirter Confession, bin am 6. März 1859 zu Breslau geboren. Bis zum vollendeten 17. Lebensjahre besuchte ich die hiesige evangelische höhere Bürgerschule Nr. 1 und trat dann in die Realschule am Zwinger ein, welche ich 1879 mit dem Zeugniss der Reife verliess.

Von dieser Zeit an widmete ich mich an der hiesigen Universität dem Studium der Naturwissenschaften und hörte Vorlesungen bei den Herren Professoren Cohn, Dilthey, Dorn, Galle, Grube, Liebisch, Loewig, Meyer, Partsch, Polek, v. Richter, Roemer, Rosanes und Schroeter. Praktisch arbeitete ich drei Semester im chemischen Laboratorium unter Leitung des Herrn Geheimrath Loewig, vier Semester im chemischen Laboratorium des mineralogischen Museums, fünf Semester in den Sammlungen des mineralogischen Museums unter Leitung des Herrn Geheimrath Roemer und zwei Semester im physikalischen Institut unter Leitung der Herren Professor Dr. O. E. Meyer, Prof. Dr. Dorn und Dr. Auerbach. Ausserdem betheiligte ich mich an den mineralogischen Uebungen des Herrn Geheimrath Roemer, an den mineralogischen Uebungen und Excursionen des Herrn Prof. Dr. Liebisch, an den zoologischen Uebungen des Herrn Staatsrath Grube, sowie an den pflanzenphysiologischen des Herrn Prof. Dr. F. Cohn.

Allen genannten Herren, insbesondere den Herren Professoren Liebisch und Roemer, spreche ich für die Förderung meiner wissenschaftlichen Bestrebungen meinen ergebensten Dank aus.

Thesen.

1) Die isomorphe Gruppe der Feldspäthe krystallisirt triklin.

2) Die Geographie ist eine naturwissenschaftliche Disciplin; sie ist als solche nicht nur auf der Universität, sondern auch auf der Schule zu behandeln.

3) Die inneren Dislocationen der festen Erdrinde sind zum grössten Theil durch Senkungen veranlasst.